

PRODUCTION OF FLUOROPLASTIC COATED FRP ROLL

Patent number: JP6335979
Publication date: 1994-12-06
Inventor: KOJIMA YASUNOBU; YOKOYAMA TAKESHI;
NISHIMOTO TADAHIRO; FUJITANI MANABU
Applicant: MITSUBISHI CHEM IND
Classification:
- international: B29D31/00; B29C65/64; F16C13/00; B29K27/12;
B29L31/32
- european:
Application number: JP19930126264 19930527
Priority number(s): JP19930126264 19930527

Report a data error here

Abstract of JP6335979

PURPOSE: To obtain an FRP roll having no cracking and having a fluoroplastic coating layer strongly and closely bonded and fixed thereto by heating a fluoroplastic cylinder whose inner diameter is set to a specific range slightly smaller than the diameter of the core material of the FRP roll and inserting the core material of the FRP roll in the cylinder to contract the cylinder under cooling.

CONSTITUTION: When the inner diameter of a fluoroplastic cylinder is (r) and the outer diameter of the core material of an FRP roll is R, (r) is set to the range of $0.940R \leq r \leq 0.999R$. The fluoroplastic cylinder is expanded under heating and the core material of the FRP roll is inserted in the cylinder and the whole is allowed to stand to be cooled to room temp. It is pref. to preliminarily coat the surface of the core material of the FRP roll with an adhesive. By this method, a fluoroplastic coated lightweight FRP roll having the fluoroplastic layer certainly fixed to the core material thereof and having a high rigidity, surface water repellency and surface oil repellency is obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-335979

(43)公開日 平成6年(1994)12月6日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 D 31/00		2126-4F		
B 2 9 C 65/64		7639-4F		
F 1 6 C 13/00	A	8613-3 J		
// B 2 9 K 27:12				
B 2 9 L 31:32		4F		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平5-126264	(71)出願人	000005968 三菱化成株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
(22)出願日	平成5年(1993)5月27日	(72)発明者	小島 泰信 神奈川県愛甲郡愛川町半原5585番地
		(72)発明者	横山 竹志 神奈川県厚木市栄町一丁目14番5号
		(72)発明者	西本 忠弘 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三 菱化成株式会社総合研究所内
		(72)発明者	藤谷 学 神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三 菱化成株式会社総合研究所内
		(74)代理人	弁理士 長谷川 曉司

(54)【発明の名称】 フッ素樹脂コートFRPロールの製造方法

(57)【要約】

【構成】 内径rのフッ素樹脂製円筒を加熱して膨張させ、該円筒の中空部に外径R ($0.940R \leq r \leq 0.999R$)のFRPロール芯材を挿入し、次いで該フッ素樹脂製円筒を、常温まで冷却して収縮させることにより該FRPロール芯材に密着・固定させることを特徴とするフッ素樹脂コートFRPロールの製造方法。

【効果】 本発明方法によれば、FRPを芯材としたロールのフッ素樹脂表面加工するときに変形等の問題を起こさずロール芯材とフッ素樹脂層が確実に固定された高剛性で軽量であり表面の洗水性、洗油性があるフッ素樹脂コートFRPロールを製造できる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内径 r のフッ素樹脂製円筒を加熱して膨張させ、該円筒の中空部に外径 R ($0.940R \leq r < 0.999R$) のFRPロール芯材を挿入し、次いで該フッ素樹脂製円筒を、常温まで冷却して収縮させることにより該FRPロール芯材に密着・固定させることを特徴とするフッ素樹脂コートFRPロールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、フッ素樹脂コートFRPロール、即ち、芯材が繊維強化樹脂 (FRP) 成形体からなり、表面がフッ素樹脂でコートされてなるロールの製造方法に関するものである。本発明で製造されるFRPロールは、例えばフィルム製造、製紙、印刷等の産業用ロールとして用いられる。

【0002】

【従来の技術】 従来、産業用ロールには鉄またはアルミニウム等からなる金属製ロールが多く用いられてきた。産業用ロールへの要求性能は、高剛性でたわみが少なく、軽量で慣性モーメントが小さいこと、寸法精度が高いこと等であるが、金属製ロールでは重量が重いため問題があった。

【0003】 かかる問題点を解決するためFRPロールが用いられるようになった。従来の金属製ロールと比較し、FRPロールは、同じ寸法ならより軽量であり、高弾性の炭素繊維を用いることでより曲げ剛性を高く設計でき、さらに、高剛性かつ軽量なためにロール化の際の切削・研削加工工程でたわみが小さく、より精度の高いロールを得ることが出来る等利点が多い。

【0004】 しかしFRPの表面は、インク等の液と濡れ性が良くロール表面が汚れ、印刷物やフィルムを汚す等の問題があり、インク等に対し濡れ性の悪い材料層を設けて表面を改善する工夫が試みられている。その様な材料としては、フッ素樹脂が考えられる。フッ素樹脂は、親水性、親油性にすぐれ、耐汚染性、易清掃性を発揮するので、産業用ロールの使用される分野における生産性の向上および製品精度の向上に寄与し得る。

【0005】 そして、フッ素樹脂層をロール表面に形成させる具体的方法としては、粉体塗装等によりフッ素樹脂コートを実施したり、熱収縮チューブをかぶせることが考えられ、これらの方法は、実際に金属製ロールの表面にフッ素樹脂コートを形成させる場合には採用されている。粉体塗装とは、PTFE等の粉体状樹脂を吹き付け法、静電気法等で塗布しその後、該樹脂の溶解温度以上の温度で焼成処理を行い、塗膜を形成する方法である。また、熱収縮チューブとは、予め径方向に延伸されたフッ素樹脂製円筒のことであって、分子が円周方向に沿って側面上で直線状に配列固定されている。加熱されると、分子が緩和により糸鞠状に戻り、熱収縮チューブ全

2

体が径方向に収縮してロール芯材上に密着・固定される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、FRPロール芯材に粉体塗装を施すと、樹脂焼付け処理時の加熱によりロールが変形したり内部にクラックがでるという悪影響を及ぼすことがあり、FRPロール芯材にフッ素樹脂粉体塗料等の焼付けを適用することは不可能である。また樹脂に悪影響を与えない低い硬化温度のフッ素樹脂変性塗料においては硬化を行うためフッ素樹脂が変性されたり硬化用バインダーの濡れ性のため所望の親水性等の表面性状が得られない。

【0007】 熱収縮フッ素樹脂チューブにおいてもフッ素量が多い樹脂では高い熱処理を行う必要がありFRPに適用しがたく、フッ素量が少ない樹脂では所望の表面性状が得られない。また熱収縮チューブは、それ自体の製造に多大な労力を要する。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、上記の課題を解決すべく鋭意検討した結果、フッ素樹脂製円筒を加熱膨張させ、該円筒の中空部にFRPロール芯材を挿入し、次いで該フッ素樹脂製円筒を、常温まで冷却して収縮させることにより、該フッ素樹脂製円筒が、該芯材の変形等の問題を引き起こすことなく、容易に密着・固定されることを見いだした。また、その際用いるフッ素樹脂製円筒の内径を、FRPロール芯材の外径に対し、僅かに小さい特定の範囲とすることにより、ひび割れ等の無い、強固に密着・固定されたフッ素樹脂コートを形成せしめ得ることを見だし、本発明に到達した。

【0009】 即ち、本発明の要旨は、内径 r のフッ素樹脂製円筒を加熱して膨張させ、該円筒の中空部に外径 R ($0.940R \leq r < 0.999R$) のFRPロール芯材を挿入し、次いで該フッ素樹脂製円筒を、常温まで冷却して収縮させることにより該FRPロール芯材に密着・固定させることを特徴とするフッ素樹脂コートFRPロールの製造方法に存する。

【0010】 以下、本発明をより詳細に説明する。一般にFRPの成形体は炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維等の強化繊維とエポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂を用いて製造されるが、本発明で用い得るFRPロール芯材の材料としての熱硬化性樹脂は、耐熱性の点で、熱変形温度が高く、内部応力の小さな樹脂が好ましい。強化繊維としてはFRP成形体の熱変形を抑える点で、熱膨張係数の小さな高弾性炭素繊維の様な繊維が好ましい。

【0011】 成形方法としては予め樹脂を繊維に含浸、半硬化状態にしたプリプレグシート、テープを捲回積層するシートワインディング法や樹脂を繊維に含浸しながら所定の形状の型に捲回するフィラメントワインディング法などをもちいることが可能である。この積層品をオ

ートクレープ、オープン等で加熱硬化し所定の寸法になるように研削、研磨等の加工を行なう。

【0012】寸法は、用途および材質、設計に応じて適宜選択されるが、通常、外径は20mmから500mm程度、肉厚は1mmから50mm程度、長さは10cmから10m程度であり、長さに対する外径の比は、0.01から3程度、外径と肉厚の比は0.01から0.3程度が好ましいこの様にして製造したFRPロール芯材に、フッ素樹脂層をコートする場合において変形、内部のクラックをおこさずFRPロール芯材の精度及び強度が保たれることおよびフッ素樹脂層とFRPロール芯材が確実に固定されなければならない。

【0013】本発明で用いるフッ素樹脂製円筒の材質は、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリビニリデンフルオライド、ポリビニルフルオライド、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、エチレン／テトラフルオロエチレン共重合体、エチレン／ポリクロロトリフルオロエチレン共重合体であるが、その他、導電性フィラ、顔料、樹脂等の混入を妨げるものではない。表面の耐汚染性、易清掃性の点で、外表面にはポリテトラフルオロエチレンを用いることが好ましい。

【0014】本発明は、FRPロール芯材の外径よりやや内径の小さいフッ素樹脂製円筒を用いることをひとつの特徴とする。具体的には、フッ素樹脂製円筒の内径を r 、FRPロール芯材の外径を R とすると、 r は $0.940R \leq r \leq 0.999R$ の範囲でなければならない。 r がこれより大きいと、FRPロール芯材に強固に固定されない。また、フッ素樹脂の熱膨張率は約 200×10^{-6} だから、 r が $0.940R$ 未満であると、フッ素樹脂製円筒は芯材の温度に対して 300°C 以上高い温度まで加熱しなければ芯材を挿入することができない。 300°C を大幅に越える様な高温への加熱は、それ自体労力がかかる上、高温のフッ素樹脂製円筒がFRP製の芯材に接触すると芯材の変形を引き起こす。

【0015】FRPロール芯材の内径以外のサイズは、FRPロール芯材の形状および使用方法によるが肉厚は0.5mmから20mm程度、コート部位はFRPロール芯材全長でも良いし、紙、フィルム等との接触面に限定しても良い。該円筒を加熱することによる熱膨張を利用し、FRP芯材を該円筒に挿入し、その後の冷却による熱収縮によりフッ素樹脂をFRPロール芯材に固定することにより目的が達成できる。FRPロール芯材を挿入する時点で、FRP芯材の表面に接着剤を塗布しておくことは、収縮後のフッ素樹脂製円筒とFRPロール芯材をより強固に固定できるので、好ましい。

【0016】その際用い得る接着剤としては、エポキシ樹脂系、シアノアクリレート樹脂系、酢酸ビニル樹脂系、各種ゴム系等の接着剤が挙げられ、中でも、フッ素

樹脂との接着強度が比較的大きいエポキシ樹脂系の接着剤が好ましい。

【0017】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り以下の実施例に限定されるものではない。

実施例1

ビッチ系炭素繊維”ダイアリードK137”（三菱化成（株）製）で補強されたエポキシ樹脂プリプレグHyE65Dを用い、シートワインディング法により、外径R20mm、内径14mm、長さ1000mmのFRPロール芯材を成形した。

【0018】外径23mm、内径 r 19.6mm、長さ1000mm、ポリテトラフルオロエチレン製円筒（日本バルカー工業（株）製）をオープンにて 250°C で、10分間加熱し、該円筒の中空部にFRP芯材を挿入したのち放置し、冷却してフッ素樹脂コートFRPロールを製造した。次いで、旋盤および片刃ハイス（ノーズ、0.5R）を用いてフッ素樹脂層を削ることにより、切削テストを行った。

【0019】また、FRPロール芯材とフッ素樹脂製円筒との接着強度を調べるため、万能引張試験機を用い、FRPロール芯材とフッ素樹脂製円筒とを円筒の軸方向に沿って反対方向に押すことにより、打ち抜きテストを行った。これらのテストの結果を表1に示す。

【0020】実施例2

フッ素樹脂製円筒の中空部に挿入する前に、FRPロール芯材の外表面に、接着剤（チバガイギー社製”アラルダイト”）を塗布した以外、前記実施例1と全く同様にした結果を表1に示す。

【0021】比較例1

FRPロール芯材に、該芯材の外径と同じ内径を持つフッ素樹脂製円筒を室温で挿入して、フッ素樹脂コートFRPロールを製造した以外、前記実施例1と全く同様にした結果を表1に示す。

【0022】比較例2

フッ素樹脂製円筒の中空部に挿入する前に、FRPロール芯材の外表面に、接着剤（チバガイギー社製”アラルダイト”）塗布した以外、前記比較例1と全く同様にした結果を表1に示す。

【0023】

【表1】

5
表1

	切削テスト	打抜きテスト
実施例1	○	1 kg/cm ²
実施例2	○	179 kg/cm ²
比較例1	×	測定不可
比較例2	△	48 kg/cm ²

【0024】

6

【発明の効果】本発明方法によれば、FRPを芯材としたロールのフッ素樹脂表面加工するときに変形等の問題を起こさずロール芯材とフッ素樹脂層が確実に固定された高剛性で軽量であり表面の親水性、親油性があるフッ素樹脂コートFRPロールを製造できる。

10